

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

1

④コネクタ接続方法

①特 願 昭 42-63054
 ②出 願 昭 42(1967)10月2日
 ③発 明 者 豊岡守郎
 小平市上水本町1450株式会社
 日立製作所武蔵工場内
 同 阿部亨
 同所
 同 伊藤治
 同所
 ④出 願 人 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内1の5の1
 代 表 者 駒井健一郎
 代 理 人 弁理士 小川勝男

図面の簡単な説明

第1図a~cは従来のコネクタ接続方法の一例を示す要部断面図、第2図a~dは本発明によるコネクタ接続方法の一実施例を示す要部断面図、第3図および第4図は同じく他の実施例の要部断面図である。

発明の詳細な説明

本発明は半導体装置の製造における新規なコネクタ接続方法に関し、その目的は機械的強度にすぐれ使用上安定な電極導出部を得ることにある。
 シリコンを基板とする拡散型半導体装置の製造において、その基板電極と外部リードとの間を接続するコネクタの上記各部分への接続には、従来からネイルヘッド型のボンダによる熱圧着方法が多く採用されている。このネイルヘッド型とは第1図に示すように、aキャピラリと呼ばれる硬質ガラス円筒(またはタングステンカーバイト等の硬質金属円筒)のボンダ1内にコネクタとなる金線2を通し、この金線の端部3を水素焰で焼いて球状化しておき、bこの球状部分を加熱された半導体基板4の電極面に押しつけ、ボンダの先端で押しつぶすことにより、金線端を扁平な状態で接

2

着するものである。さらに、この金線の他端を他の接続箇所、例えばリード5に接続する場合は、同図cに示すように、前記円筒1を上方に後退させてリード5上に移動させ、金線2の一部を、ボンダ先端によつてリード5上に押しつぶしてこれに接続し、上方に持ち上げた状態で不要部を焼き切るようにする。このようにして接続されたコネクタ接続部において、半導体基板4側の接触部3は比較的大きな円形となるため接着性が大きい。これに反して、リード5側の接触部6は接触面積が前者の場合に比して小さく、従つて接着性も小さくまた変形部分における断面積が小さいため断線しやすいという欠点があつた。本発明は上記の欠点をなくすためになされたものである。

以下実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。
 第2図a~dは本発明をトランジスタのコネクタ構成に適用した場合の実施例の製造工程を示すものである。以下工程順に述べる。

- a ネイルヘッド型のボンダ1を用いて直径25μmの金線2をトランジスタ素子の形成されたシリコン基板4の一電極に垂直に押付けてその球状先端3を熱圧着し、つづいてボンダを上昇させ、水素焰7により金線を所要の長さに焼切り、焼切り端に球状部8を形成する。
- 25 b 基板4上に垂直に立てられた前記金線に対し基板面より高い位置にある衝撃棒9を急速に移動させ金線下部に機械的な衝撃を与えることにより、金線の一部をリード5上へ折り曲げる。上記衝撃棒9は金線長の $\frac{1}{5}$ ~ $\frac{1}{3}$ 程度の高さ(h)において水平方向に移動させるとよい。
- c 前記のa工程と同様の工程を基板4の別の電極に対して行い、金線2を垂直に形成し、前記b工程の場合と反対側の衝撃棒9により、反対方向のリード5'上に金線2を折り曲げる。この場合の衝撃棒9は前記の衝撃棒9をそのまま使用するか、または別のものを使用し、その高さh'は前記hよりも大きくして衝撃を与えるさいに前に折り曲げられた金線2に接触しないよう

にする必要がある。

d 然る後に折り曲げられた各金線の先端を適当なボンダ型を用いてその下のリード5、5'上に同時にあるいは別個に押しつけ、平らな状態に熱圧着する。なお上記リードにはあらかじめ、Al、Au等を被着しておくといふ。

このようにして接続されたコネクタの各接続部分はいずれも平らな円形におしつぶされ、その接触面積及び変形部分における断面積が大きく、機械的強度が向上せられた。なお、上記コネクタが接続されるリードはその接続面のなるべく大きいものを選ぶべきである。

第3図は衝撃棒9の移動方向を矢印に示すように水平よりやや斜め下の角度をもたせて、金線2に衝撃を与える場合の実施例である。この場合、折り曲げられた金線は衝撃棒の原位置の高さより低いところにくるから、つぎの電極のコネクタを衝撃する衝撃棒9の高さを前の衝撃棒の原位置の高さと同じ高さに選ぶことができる。上記衝撃棒9及び9'は一体化して連続運動を成さしめてもよい。このことは同一の条件で2つの電極のコネクタの折り曲げ形成を行うことになり、各接続部分の仕上りを均一にすることができる。

第4図は衝撃棒9を移動させる代わりにこれを固定して基板4の方を反対方向に移動させる場合の実施例である。この場合は相対的に衝撃棒が基板に対して移動したのと同じことになり、基板電極上の金線2は衝撃棒に突当つて、同図の点線に示されるように下方に向つて折れ曲り、同時にその下の位置に移動してきたリードに対して接続可能な状態となる。このように衝撃棒を固定して基板側を動かす方法は、第2図の基板側を固定して衝撃棒を動かす方法と組合せ行い、特に同図bのコネクタ接続のとき衝撃棒を動かし、同図cのコ

ネクタ接続のとき基板側を動かすようにすれば、基板、衝撃棒およびボンダ型の相互間の位置合せにおいて都合がよい。なお、衝撃棒と基板間の相対的移動には、バネあるいは電磁石等を使用して常に一定の加速度の下で行うことが望ましい。

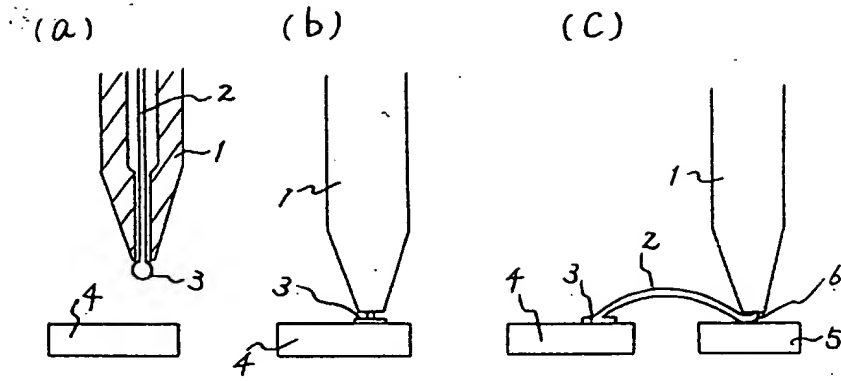
以上実施例により説明したごとく、本発明は(1)半導体基板電極面にコネクタを垂直方向に接続する工程、(2)上記コネクタを電極面から一定の高さで溶断し、その上端を球状化する工程、(3)上記基板面より所定の高さにおいて棒片等により上記コネクタ下部を横方向に衝撃し、基板に並置されたリード上にコネクタ上部を折り曲げる工程、および上記コネクタの上端をリードに熱圧着する工程とよりなり、上記の各工程を基板上の複数の電極ごとに行つてそれぞれ対応するリードにコネクタ接続を行うことを特徴とするものである。上記発明の方法によれば、半導体装置の製造においてコネクタとリードの接触面積を充分に大きくとることができ、機械的強度が大きく、電気的接触にも安定な電極導出部を得ることができる。

なお、本発明の説明においてトランジスタの2電極導出を例に挙げたが、本発明の構成はさらに多くの電極を有する半導体装置、例えば半導体集積回路の電極導出にも適用することができる。

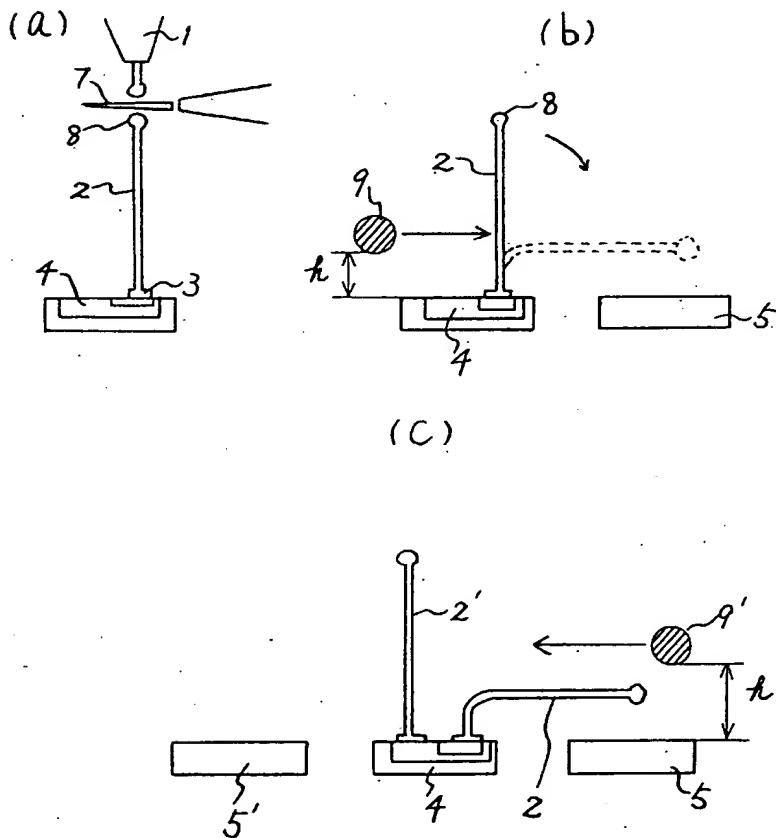
25 特許請求の範囲

1 半導体基板電極面にコネクタを垂直方向にネイルヘッドボンダする工程、上記コネクタを電極面から一定の高さで溶断し、その上端を球状化する工程、上記のコネクタを棒片等により上記基板面の所定の高さで横方向に衝撃を与えることにより、前記基板に並置されたリード上にコネクタを折り曲げる工程、および上記コネクタの上端をリードに熱圧着する工程とよりなることを特徴とする半導体装置におけるコネクタの接続方法。

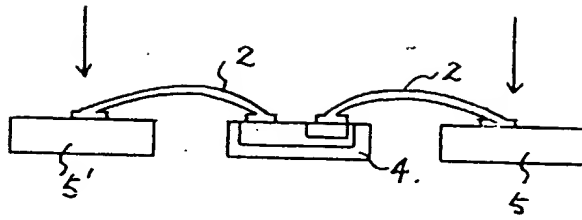
第 1 図



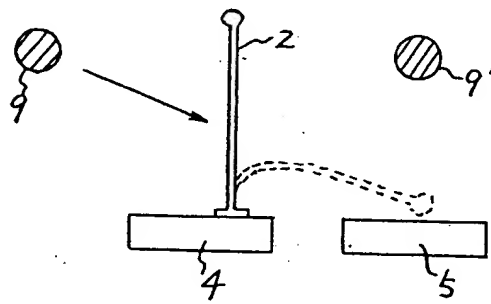
第 2 図



(d)



才 3 図



才 4 図

